

# تأثیر تمرین تناوبی شدید و مصرف مکمل آویشن بر سطوح سرمی آدروپین و فاکتور نکروز دهنده تومور آلفا در دختران جوان کم تحرک: یک مطالعه نیمه تجربی

زهرا محسنی<sup>۱</sup>، دکتر بهرام عابدی<sup>۲\*</sup>، دکتر یاسر کاظم زاده<sup>۳</sup>

۱. دانشجوی دکتری تخصصی، گروه فیزیولوژی ورزشی، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۲. استاد، گروه فیزیولوژی ورزشی، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۳. استادیار، گروه فیزیولوژی ورزشی، واحد اسلامشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، اسلامشهر، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۲/۰۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۵/۰۸

## خلاصه

**مقدمه:** کم تحرکی و بی تحرکی، یکی از معضلات مهم سلامتی است که می تواند پروتئین های سرم را متأثر کند. مطالعه حاضر با هدف بررسی تأثیر ۸ هفته تمرین تناوبی شدید (HIIT) به همراه مصرف مکمل آویشن بر سطوح سرمی آدروپین و فاکتور نکروز دهنده تومور آلفا (TNF- $\alpha$ ) در دختران جوان کم تحرک انجام شد.

**روش کار:** در این مطالعه نیمه تجربی که در سال ۱۴۰۲ انجام شد، ۴۸ دختر جوان کم تحرک با میانگین سنی  $20/00 \pm 1/61$  سال به صورت تصادفی به چهار گروه تمرین HIIT، آویشن، HIIT+ آویشن و گروه کنترل تقسیم شدند. در مرحله پیش آزمون و پس آزمون خون وریدی اخذ شد. سطح سرمی TNF- $\alpha$  و آدروپین با استفاده از کیت های الایزا اختصاصی آنالیز شدند. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار آماری SPSS (نسخه ۲۲) و آزمون های آماری آنووا و تی جفت شده انجام شد. میزان p کمتر از ۰/۰۵ معنی دار در نظر گرفته شد.

**یافته ها:** سطح سرمی آدروپین پیش از آزمون ( $p=0/501$ ) و پس از آزمون ( $p=0/732$ ) بین گروه های مورد مطالعه تفاوت معنی داری نداشت و تغییرات آدروپین در گروه ها معنی دار نبود ( $p>0/05$ ). کاهش چشمگیر مقادیر TNF- $\alpha$  در گروه های آویشن ( $p=0/001$ ) و HIIT+ آویشن ( $p=0/014$ ) پس از انجام مداخلات گزارش شد. افزایش چشمگیر مقادیر TNF- $\alpha$  در گروه HIIT ( $p=0/007$ ) مشاهده گردید.

**نتیجه گیری:** انجام تمرینات HIIT موجب افزایش سطح TNF- $\alpha$  و مصرف مکمل آویشن، موجب کاهش سطح این سیتوکین می شود و در مواردی که همزمان مورد استفاده قرار گیرند، باز هم اثر آویشن قوی تر است. سطح آدروپین تحت تأثیر تمرینات یا مصرف مکمل آویشن قرار نگرفت.

**کلمات کلیدی:** آدروپین، آویشن، تمرین تناوبی شدید، کم تحرک، TNF- $\alpha$

\* نویسنده مسئول مکاتبات: دکتر بهرام عابدی؛ واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. تلفن: ۰۲۱-۷۷۰۰۹۸۰۱ پست الکترونیک:

Bahram.Abedi@iau.ac.ir

## مقدمه

کم‌تحرکی و بی‌تحرکی، یکی از معضلات مهم سلامتی در تمام جوامع می‌باشد که جنبه‌های سلامت جسمی و روانی را متأثر می‌کند و موجب بار اقتصادی بزرگی در سراسر جهان می‌شود (۱). بر طبق آمارهای موجود، تنها حدود ۱۵٪ کل دانش‌آموزان فعالیت ورزشی منظم دارند و ۳۷٪ هم زندگی کم‌تحرک دارند. با تمرکز بر دختران نوجوان، مشخص شد که در جنسیت مؤنث، اضافه وزن یا چاق بودن با کمبود فعالیت بدنی در ارتباط است (۲).

آدروپین پروتئینی است که در حفظ هموستاز انرژی و پاسخ انسولین شرکت می‌کند که ارتباط نزدیکی با توسعه و پیشرفت آتروژنز دارد. اثرات بیولوژیکی آدروپین از طریق فعال شدن گیرنده ۱۹ جفت شده با پروتئین G (GPR19) انجام می‌شود. در همین راستا در زنان کم‌تحرک نشان داده شده است که وزن بدن، شاخص توده بدنی (BMI)، توده چربی بدن با سطح آدروپین پلازما در زنان همبستگی منفی دارد. اثر محافظتی آدروپین بر اندوتلیوم عروقی از طریق افزایش بیان نیتریک اکساید سنتاز اندوتلیال است (۳). فاکتور نکروز توموری- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ )<sup>۱</sup>، یک پروتئین با وزن مولکولی کم است که به روشی شبیه به هورمون کار می‌کند و اثرات اندوکراین خاصی را با واسطه‌سازی برهمکنش‌های بین سلول‌های ایمنی و غیرایمنی در سراسر بدن اعمال می‌کند. TNF- $\alpha$  که بیشتر از مونوسیت‌ها، ماکروفاژها و سلول‌های کشنده آزاد می‌شود، یک سیتوکین پیش‌التهابی اصلی است که اثرات زیادی بر انواع مختلف سلول‌ها و پاسخ‌های ایمنی ایجاد می‌کند (۴).

بر اساس مطالعات گذشته، سطح آدروپین سرم در افراد بی‌تحرک به مراتب کمتر از افراد دارای فعالیت‌های بدنی می‌باشد (۵). در واقع سطح پایین این پروتئین در افراد مبتلا به سندرم متابولیک و دیابت، نشان‌دهنده ارتباط آن با زندگی بی‌تحرک می‌باشد (۶). ارتباط سطوح TNF- $\alpha$  با بی‌تحرکی در کمتر مطالعه‌ای مورد بررسی قرار گرفته، اما شواهدی از عدم ارتباط سطح

این سیتوکین با بی‌تحرکی وجود دارد (۷). با این حال برخی مطالعات نشان داده‌اند که سطح TNF- $\alpha$  در افراد بی‌تحرک بیشتر از افرادی است که به‌طور منظم ورزش می‌کنند (۸).

در مطالعات گذشته تغییرات سطح این دو مارکر (آدروپین و TNF- $\alpha$ ) به‌دنبال برخی از انواع تمرینات ورزشی و فعالیت‌های فیزیکی مشاهده شده است. در مورد اثر ورزش بر آدروپین، تحقیقات بسیار محدودی انجام شده است. در همین راستا اعظمیان و همکاران (۲۰۲۲) نشان دادند که ورزش هوازی باعث افزایش آدروپین در نمونه‌های چاق می‌شود و بین درصد شاخص توده بدنی و آدروپین ارتباط معکوس وجود دارد (۹). با این حال در مورد نمونه‌های سالم که وزن طبیعی دارند، نتایج روشنی گزارش نشده است. مطالعات متعددی بر روی اثرات ورزش بر سطوح سرمی TNF- $\alpha$  متمرکز شده‌اند. آنها گزارش داده‌اند که انجام تمرینات ورزشی به مدت ۳ ماه (۱۰) می‌تواند به‌طور قابل توجهی TNF- $\alpha$  سرم را در زنان و مردان مبتلا به سندرم متابولیک کاهش دهد. با این حال مطالعاتی نیز نشان دادند که تمرینات ورزشی بر سطوح سرمی TNF- $\alpha$  تأثیرگذار نیستند (۱۱)، یا حتی اثر قابل-توجهی در جهت افزایش سطح سرمی TNF- $\alpha$  نشان دادند (۱۲).

آویشن (Thymus) گیاهی از خانواده Lamiaceae است که بومی منطقه مدیترانه است. این گیاه سرشار از مواد مغذی گیاهی، مواد معدنی و ویتامین‌ها است. آویشن و اسانس‌های آن، به‌ویژه تیمول، کارواکرول و گاما ترپنین، دارای خواص آنتی‌اکسیدانی، ضدالتهابی و ضدنئوپلاستیک هستند. مطالعه هامودی و همکاران (۲۰۲۲) نشان داد که عصاره آویشن کاهش وابسته به دوز را در تولید و بیان ژن واسطه‌های پیش‌التهابی TNF- $\alpha$ ، IL-1B و IL-6 اعمال می‌کند که با افزایش ترشح سیتوکین IL-10 ضدالتهابی در ماکروفاژهای فعال شده همراه است (۱۳). با این حال نتایج روشنی در مورد اثر مصرف آویشن و انجام تمرین تناوبی شدید هوازی (HIIT<sup>۲</sup>) بر آدروپین و TNF- $\alpha$

<sup>2</sup> High intensity interval training

<sup>1</sup> Tumor necrosis factor alpha

گزارش نشده است، لذا مطالعه حاضر با هدف بررسی تأثیر ۸ هفته تمرین HIIT به همراه مصرف آویشن بر سطوح سرمی آدروپین و TNF- $\alpha$  در دختران جوان کم‌تحرک انجام شد.

## روش کار

مطالعه حاضر از نوع نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون بود و دختران جوان، جامعه مورد مطالعه را تشکیل می‌دادند. پس از تأیید کمیته اخلاق با شناسه IR.IAU.TNB.REC.1402.091 در مهر ماه ۱۴۰۲ فراخوانی در دانشگاه فنی مهندسی گلپایگان صورت گرفت و تعداد ۴۸ نفر از دختران جوان ۱۸-۲۲ سال و کم‌تحرک پس از تکمیل پرسش‌نامه فعالیت بدنی و در نظر گرفتن معیارهای ورود، معاینه توسط پزشک عمومی و تکمیل فرم رضایت‌نامه به روش در دسترس انتخاب شدند. معیارهای ورود به مطالعه شامل: قرار داشتن در دامنه سنی موردنظر، نداشتن حساسیت‌های تغذیه‌ای، نداشتن مشکلات حرکتی و عدم سابقه منظم ورزشی حداقل در ۶ ماه گذشته (۱۴) بود. معیارهای خروج از مطالعه نیز شامل عدم مشارکت فعال در تحقیق و مصرف داروهای مؤثر بر نتایج تحقیق بود. چهار گروه در این مطالعه در نظر گرفته شد که تفاوت آنها در مداخله مورد استفاده در طول ۸ هفته بود. گروه اول (گروه کنترل) در طول ۸ هفته تنها روزی ۳ بار دارونما استفاده کردند، گروه دوم (گروه تمرین HIIT) ۸ هفته برنامه تمرینات HIIT را اجرا کردند. گروه سوم (گروه آویشن) مکمل آویشن را روزی ۳ بار مصرف کردند و در گروه چهارم (HIIT+آویشن) ۸ هفته برنامه تمرینات HIIT همراه با مصرف مکمل آویشن روزی ۳ بار در دستور کار قرار گرفت.

حجم نمونه با استفاده از نرم‌افزار G-Power، با آزمون خانواده F تست مانوا (اندازه‌گیری مکرر تعامل درون-بین گروهی) با چهار گروه و دو مرحله اندازه‌گیری، معادل ۴۰ نفر به دست آمد که برای تعیین حجم نمونه، میزان خطای نوع اول ۰/۰۵، حداقل اندازه اثر = ۰/۳، تعداد گروه = ۴ و توان معادل ۰/۸ در نظر گرفته شد. با توجه به تقسیم‌بندی d کوهن برای محاسبه حجم

نمونه از اندازه اثر کوچک  $d=0/3$  با توجه به میانگین اندازه اثر مطالعه اوصالی و همکار (۲۰۱۶) (۱۰) برای TNF- $\alpha$  استفاده شد. با در نظر گرفتن احتمال ریزش در گروه‌ها در مجموع ۴۸ نفر به‌عنوان حجم نمونه تعیین شدند.

نمونه‌های انتخاب شده به‌صورت تصادفی (با استفاده از جدول اعداد تصادفی) در چهار گروه تمرین HIIT، مکمل آویشن، HIIT+آویشن و گروه کنترل تقسیم شدند (هر گروه ۱۲ نفر). برای تصادفی‌سازی ابتدا به هر مشارکت‌کننده یک شماره اختصاص داده شد و ستون اعداد تصادفی از ۱ تا ۴۸ به‌وسیله نرم‌افزار اکسل ((تابع RANDBETWEEN(bottom, top) تهیه شد. سپس به ترتیب هر شماره از اول ستون در چهار گروه قرار داده شد تا زمانی که تمام اعداد به گروه مربوطه اختصاص داده شود.

این پژوهش به روش دوسوکور و در هر چهار گروه به‌صورت موازی از لحاظ زمانی انجام شد. برای رعایت روش دوسوکور نیز مکمل‌ها (مکمل آویشن و دارونما) کدگذاری شدند و در آخر پژوهش پس از گرفتن پس-آزمون‌ها، کدها باز شده و هر آزمودنی مشخص شد؛ به این‌صورت افرادی که اطلاعات را جمع‌آوری می‌کردند و نیز بیماران از ماهیت داروی دریافتی اطلاع نداشتند.

قبل از شروع پروتکل تحقیق، یک جلسه توجیهی با حضور شرکت‌کنندگان برگزار شد و طی این جلسه توضیحات لازم درباره نحوه انجام پژوهش شامل اجرای تمرینات، مدت زمان مطالعه، نحوه مصرف مکمل، مراحل خون‌گیری و تاریخ دقیق هر کدام از مراحل مذکور ارائه شد. رضایت‌نامه کتبی از شرکت‌کنندگان اخذ گردید. گروه‌های تمرینی طبق روش تمرینی ۸ هفته در فعالیت تناوبی شدید هوازی شرکت کردند. به منظور یادگیری روش‌های تمرینی و تعیین شدت مناسب تمرین به مدت یک هفته آشنایی با تمرین انجام گرفت. گروه کنترل از هیچ‌گونه برنامه فعالیت بدنی منظم پیروی نکردند و تنها با مصرف دارونما به فعالیت‌های طبیعی روزمره خود پرداختند. پیش از شروع پژوهش قد و وزن آزمودنی‌ها با قدسنج و ترازوی دیجیتال (SECA) مدل ۷۰۳ ساخت کشور آلمان) با

تمرین تناوبی شدید هوازی به مدت ۸ هفته و ۳ جلسه در هفته در زمان‌های یکسان انجام گرفت. هر آزمودنی در طی ۸ هفته حضور خود در محل آزمون، تمام پروتکل‌ها را به اجرا درآورد. پروتکل‌های تمرین بر روی نوارگردان به اجرا درآمدند. تمرینات HIIT شامل ۵ دقیقه گرم کردن (دویدن) با شدت ۶۰-۵۰٪ حداکثر ضربان قلب ذخیره (MRHR) بود و به دنبال آن، برنامه اصلی شامل دویدن با شدت ۹۵-۹۰٪ MRHR و تکرارهای متفاوت، با استراحت ۲ دقیقه‌ای (با شدت ۷۰-۵۰٪ MRHR) بین هر اجرا بود. برنامه کامل در جدول ۱ نشان داده شده است. پس از انجام تمرینات اصلی، سرد کردن با شدت ۶۰-۵۰٪ MRHR برای ۵ دقیقه انجام شد. ضربان قلب نیز با یک ضربان‌سنج (پلار مدل H10 ساخت آمریکا) کنترل شد. ابتدا شرکت‌کنندگان ضربان قلب استراحتی خود را پس از بیدار شدن از خواب شمارش نمودند و سپس MRHR آنها با روش Karvonen تعیین گردید (۱۶).

دقت ۰/۰۵ کیلوگرم اندازه‌گیری شدند. همچنین شاخص توده بدنی با استفاده از معادله وزن بدن بر حسب کیلوگرم تقسیم بر مجذور قد برحسب متر؛ نسبت دور کمر به لگن با استفاده از تقسیم اندازه دور کمر به اندازه دور لگن و درصد چربی بدن با استفاده از کالیبر یاگامی ساخت کشور ژاپن دارای دقت ۱ میلی-متر و به‌کارگیری روش سه‌نقطه‌ای (پشت بازو، شکم و ران) Jackson و Pollock، اندازه‌گیری شدند (۱۵). برای تعیین اکسیژن مصرفی بیشینه (VO<sub>2max</sub>)، از نوارگردان (ویژن Classic80-T VISION ساخت کشور چین) جهت اجرای پروتکل بروس اصلاح شده تا مرز ختم آزمون و واماندگی استفاده شد. به تمامی آزمودنی‌ها توصیه شد تا لباس و کفش راحت بپوشند و قبل از انجام تست، فعالیت بدنی نداشته باشند. پروتکل بروس شامل ۷ مرحله ۳ دقیقه‌ای است که در هر مرحله شیب و سرعت نوارگردان افزایش می‌یابد و هر آزمودنی با توجه به توان و آمادگی جسمانی خود، آزمون خود را تا سرحد واماندگی ادامه می‌دهد (۱۴).

$$\text{Target Heart Rate} = ((\text{max HR} - \text{resting HR}) \times \% \text{Intensity}) + \text{resting HR}$$

جدول ۱- جزئیات پروتکل تمرین تناوبی شدید هوازی اجرا شده (۱۶)

هفته‌ها	شدت تمرین (MRHR)	کل مدت فعالیت (دقیقه)	مدت (دقیقه) * تکرار	مدت استراحت (دقیقه)
۱	٪۹۵-۹۰	۴	۱×۴	۸
۲	٪۹۵-۹۰	۱۰	۲×۵	۱۰
۳	٪۹۵-۹۰	۱۸	۳×۶	۱۲
۴	٪۹۵-۹۰	۲۸	۴×۷	۱۴
۵	٪۹۵-۹۰	۴۰	۵×۸	۱۶
۶	٪۹۵-۹۰	۵۴	۶×۹	۱۸
۷	٪۹۵-۹۰	۷۰	۷×۱۰	۲۰
۸	٪۹۵-۹۰	۸۸	۸×۱۱	۲۲

شکل تهیه شدند و در گروه کنترل از دارونما (متشکل از پودر نشاسته به شکل کپسول ۲۰ میلی‌گرمی، مشابه کپسول آویشن ساخته شده در شرکت باریج اسانس) استفاده شد (۱۷).

سعی شد که همه آزمودنی‌ها از یک نوع رژیم غذایی که همان برنامه غذایی سلف دانشگاه می‌باشد، استفاده کنند. همچنین، فرم یادآمد تغذیه‌ای ۲۴ ساعته توسط آزمودنی‌ها تکمیل شد. یادآمد تغذیه‌ای ۲۴ ساعته،

بر اساس پژوهش اسکندرپور و همکاران (۲۰۱۸) جهت تجویز مکمل آویشن در گروه‌های آزمایش از کپسول نرم ۲۰ میلی‌گرمی گاسترولیت باریج (Essence Barij Gastrolit 20 mg ساخت ایران)، به مدت ۸ هفته، روزی ۳ بار و نیم‌ساعت قبل از غذا استفاده شد. برای جلوگیری از اثر حاد مکمل بر عملکرد ورزشی، بین مصرف مکمل و انجام تمرین تناوبی فاصله زمانی ۳ ساعته قرار داده شد. همچنین آویشن و دارونما به یک

ابزاری برای ارزیابی رژیم غذایی است که از مصاحبه ساختاری تشکیل شده است که در آن از شرکت‌کنندگان خواسته می‌شود تمام غذاها و نوشیدنی‌هایی که در ۲۴ ساعت گذشته مصرف کرده‌اند را به‌خاطر بسپارند (۱۸). در این تحقیق در مرحله پیش‌آزمون بعد از ۱۲ ساعت ناشتایی شبانه و در پس‌آزمون ۴۸ ساعت بعد از آخرین

جلسه تمرین و در شرایط ۱۲ ساعت ناشتایی نمونه خون وریدی اخذ شد. سرم‌ها به روش الیزا با استفاده از کیت‌های آزمایشگاهی اختصاصی استفاده شد. اطلاعات کیت‌های سنجش آزمایشگاهی مورد استفاده در مطالعه حاضر در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲- کیت‌های سنجش سطح مارکرهای مورد مطالعه

کیت الیزا انسانی	برند	شماره مدل	روش	حساسیت	کشور
آدروپین	SUNLONG	SL3231 Hu	DAS-ELISA	۲/۴۹ نانوگرم بر لیتر	چین
TNF- $\alpha$	SUNLONG	EL0049Hu	DAS-ELISA	۰/۴۲ پیکوگرم بر میلی‌لیتر	چین

در این تحقیق تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS (نسخه ۲۲) انجام شد. برای مقایسه درون‌گروهی پیش‌آزمون و پس‌آزمون از آزمون تی زوجی و برای مقایسه بین‌گروهی متغیرها از آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه استفاده شد. در صورت وجود معنی‌داری از آزمون تعقیبی توکی استفاده شد. اندازه اثر برای تمام آنالیزها محاسبه و گزارش شد. سطح معنی‌داری تمامی آزمون‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

### یافته‌ها

در مطالعه حاضر در مجموع ۴۸ دختر جوان کم‌تحرك در ۴ گروه ۱۲ نفره مورد مطالعه قرار گرفتند. بر اساس نتایج آزمون آماری آنووا، هیچ تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های مورد مطالعه از نظر سن ( $p=0/893$ ) و قد ( $p=0/749$ ) وجود نداشت. همچنین وزن افراد در پیش‌آزمون ( $p=0/504$ ) و پس‌آزمون ( $p=0/147$ ) بین گروه‌های مورد مطالعه تفاوت معنی‌داری نداشت. ارزیابی درون‌گروهی (تی جفت شده) نشان داد در تمامی گروه‌ها هیچ تفاوت معنی‌داری بین وزن پیش‌آزمون و پس‌آزمون وجود نداشت (جدول ۳). بر اساس نتایج آنالیز بین‌گروهی (آنووا)، پیش از آزمون مقادیر BMI بین گروه‌های مورد مطالعه تفاوت معنی‌داری نداشت ( $p=0/174$ ). با این حال تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های مورد مطالعه از نظر شاخص توده بدنی (BMI) پس از انجام مداخلات گزارش شد ( $p=0/036$ )

و بر اساس نتایج آزمون تعقیبی توکی، مقادیر BMI پس‌آزمون در گروه HIIT به‌طور معنی‌داری کمتر از گروه کنترل بود ( $p=0/050$ ;  $p=0/388$  = اندازه اثر). بر اساس ارزیابی درون‌گروهی (تی جفت شده)، در تمامی گروه‌ها، هیچ تفاوت معنی‌داری بین BMI پیش‌آزمون و پس‌آزمون وجود نداشت. درصد چربی افراد در پیش‌آزمون ( $p=0/517$ ) و پس‌آزمون ( $p=0/191$ ) بین گروه‌های مورد مطالعه تفاوت معنی‌داری نداشت. در ارزیابی درون‌گروهی، در گروه‌های کنترل ( $p=0/576$ ) و آویشن ( $p=0/289$ ) هیچ تفاوت معنی‌داری بین درصد چربی پیش‌آزمون و پس‌آزمون وجود نداشت. با این حال کاهش چشمگیری در درصد چربی در گروه‌های HIIT+آویشن ( $p=0/033$ ;  $p=0/702$  = اندازه اثر) و HIIT+آویشن ( $p=0/033$ ;  $p=0/746$  = اندازه اثر) پس از انجام مداخلات مشاهده شد (جدول ۳). تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های مورد مطالعه از نظر مقادیر VO2max پیش‌آزمون ( $p=0/454$ ) وجود نداشت. با این حال تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های مورد مطالعه از نظر VO2max پس از انجام مداخلات گزارش شد ( $p=0/041$ ) و بر اساس نتایج آزمون تعقیبی توکی، مقادیر VO2max پس‌آزمون در گروه HIIT+آویشن به‌طور معنی‌داری بیشتر از گروه آویشن بود ( $p=0/036$ ؛  $p=0/423$  = اندازه اثر). افزایش چشمگیر VO2max در گروه‌های HIIT ( $p=0/007$ ؛  $p=0/961$  = اندازه اثر) و

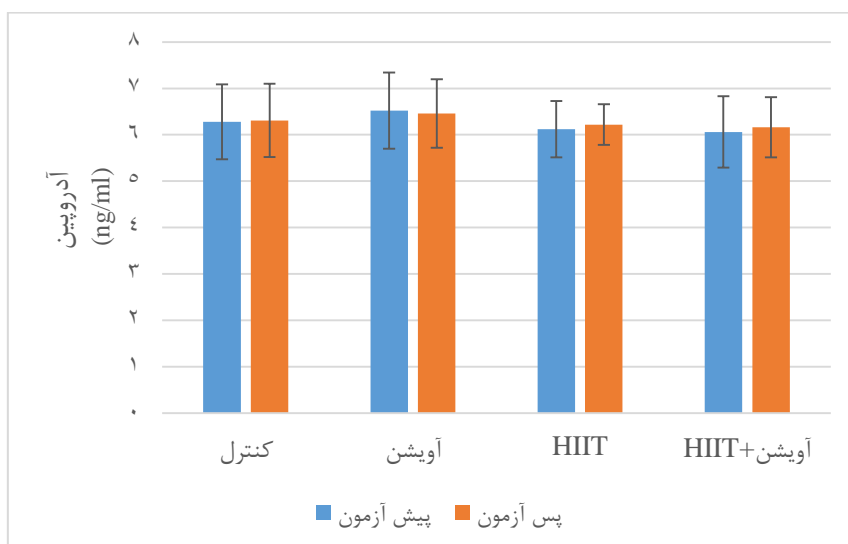
های کنترل ( $p=0/017$ )، آویشن ( $p=0/005$ ) و HIIT ( $p=0/005$ ) پس از انجام مداخلات بود. با این حال در گروه HIIT + آویشن ( $p=0/174$ ) هیچ تفاوت معنی-داری بین WHR پیش‌آزمون و پس‌آزمون وجود نداشت (جدول ۳).

HIIT + آویشن ( $p=0/003$ ;  $n=1/198$  اندازه اثر) پس از انجام مداخلات مشاهده شد (جدول ۳). بر اساس آزمون آنووا مقادیر WHR پیش‌آزمون ( $p=0/174$ ) و پس‌آزمون ( $p=0/365$ ) بین گروه‌های مورد مطالعه تفاوت معنی‌داری نداشت. ارزیابی درون-گروهی نشان‌دهنده کاهش چشمگیر WHR در گروه-

جدول ۳- مقایسه بین گروهی و درون گروهی پارامترهای مورد مطالعه

F	P#	گروه‌ها								
		HIIT + آویشن		تمرین HIIT		آویشن		کنترل		
		P*	میانگین ± SD	P*	میانگین ± SD	P*	میانگین ± SD	P*	میانگین ± SD	
0/893	0/452	-	20/58 ± 1/56	-	20/08 ± 1/73	-	19/75 ± 1/60	-	19/58 ± 1/56	سن (سال)
0/749	0/529	-	1/59 ± 0/08	-	1/62 ± 0/06	-	1/62 ± 0/04	-	1/63 ± 0/05	قد (متر)
0/794	0/504	0/102	61/73 ± 6/93	0/227	60/38 ± 7/40	0/395	59/93 ± 6/44	0/101	63/87 ± 6/65	وزن (کیلوگرم)
1/876	0/147		60/94 ± 7/25		59/94 ± 6/99		59/57 ± 5/88		65/21 ± 6/03	پس‌آزمون
1/734	0/174	0/124	24/34 ± 1/88	0/227	22/81 ± 1/79	0/406	22/98 ± 2/36	0/094	24/13 ± 2/12	BMI (kg/m <sup>2</sup> )
3/117	0/036		23/99 ± 1/73		22/65 ± 1/70		22/85 ± 2/18		24/63 ± 1/73	پس‌آزمون
0/772	0/517	0/033	31/48 ± 4/25	0/033	32/42 ± 4/03	0/289	31/67 ± 4/42	0/576	34/04 ± 4/32	درصد چربی بدن (درصد)
1/660	0/191		30/30 ± 3/69		31/42 ± 3/80		31/49 ± 4/36		34/15 ± 4/44	پس‌آزمون
0/892	0/454	0/003	30/08 ± 3/17	0/007	28/68 ± 3/09	0/502	27/95 ± 3/01	0/102	29/01 ± 3/14	VO2max
3/011	0/041		31/66 ± 3/21		29/54 ± 3/04		27/87 ± 2/96		28/52 ± 3/43	پس‌آزمون
1/732	0/174	0/288	0/837 ± 0/15	0/005	0/831 ± 0/14	0/005	0/835 ± 0/15	0/107	0/845 ± 0/16	WHR (فارسی شود)
1/087	0/365		0/760 ± 0/239		0/825 ± 0/12		0/827 ± 0/13		0/841 ± 0/17	پس‌آزمون

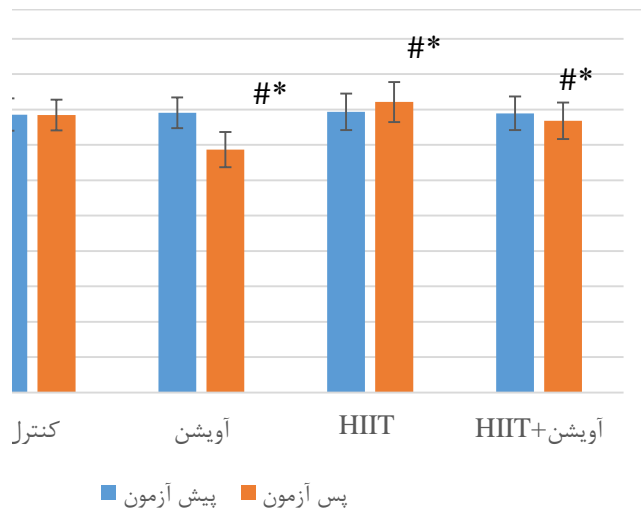
\* مقایسه درون گروهی (آزمون تی وابسته)؛ # مقایسه بین گروهی (آزمون آنووا یک طرفه)؛ سطح معنی‌داری تمام آزمون‌ها 0/05 در نظر گرفته شد.



نمودار ۱- سطح آدروپین پیش‌آزمون و پس‌آزمون در گروه‌های مورد مطالعه. هیچ تفاوت معنی‌داری در سطح 0/05 وجود نداشت.

سطح مارکر سرمی آدروپین پیش‌آزمون ( $p=0/501$ ) و پس‌آزمون ( $p=0/732$ ) بین گروه‌های مورد مطالعه تفاوت معنی‌داری نداشت. در ارزیابی درون‌گروهی، هیچ تفاوت معنی‌داری بین مقادیر پیش‌آزمون و پس‌آزمون آدروپین تمامی گروه‌ها وجود نداشت (نمودار ۱). تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های مورد مطالعه از نظر مقادیر  $TNF-\alpha$  پیش‌آزمون ( $p=0/977$ ) وجود نداشت. با این حال تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های مورد مطالعه از نظر  $TNF-\alpha$  پس از انجام مداخلات گزارش شد ( $p=0/001$ ) و بر طبق نتایج آزمون تعقیبی توکی، مقادیر  $TNF-\alpha$  پس‌آزمون در گروه آویشن به‌طور

معنی‌داری کمتر از گروه‌های کنترل ( $p<0/001$ )؛  $HIIT$  (اندازه اثر،  $p<0/001$ )؛  $HIIT+آویشن$  (اندازه اثر) بود. در ارزیابی درون‌گروهی، در گروه کنترل ( $p=0/823$ ) هیچ تفاوت معنی‌داری بین مقادیر  $TNF-\alpha$  پیش‌آزمون و پس‌آزمون وجود نداشت، با این حال کاهش چشمگیر مقادیر  $TNF-\alpha$  در گروه‌های آویشن ( $p=0/001$ ) و  $HIIT+آویشن$  ( $p=0/014$ ) پس از انجام مداخلات مشاهده شد، در حالی که افزایش چشمگیر مقادیر  $TNF-\alpha$  در گروه  $HIIT$  ( $p=0/007$ ) مشاهده گردید (نمودار ۲).



نمودار ۲- سطح  $TNF-\alpha$  پیش‌آزمون و پس‌آزمون در گروه‌های مورد مطالعه

\* نشان‌دهنده تغییرات معنی‌دار نسبت به مقدار پیش‌آزمون؛ # نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار با گروه آویشن و گروه کنترل

## بحث

در مطالعه حاضر، ارزیابی بین‌گروهی یافته‌های پس-آزمون در دختران جوان کم‌تحرک، سطح  $TNF-\alpha$  پس‌آزمون در گروه آویشن به‌طور معنی‌داری بیشتر از گروه‌های دیگر بود.

پس از معرفی تمرین مداوم با شدت متوسط (MCT)<sup>۱</sup> که در چندین دستورالعمل به‌عنوان استاندارد طلایی توصیه شده بود، یک پروتکل جایگزین و کارآمدتر به نام تمرین تناوبی با شدت بالا (HIIT)<sup>۲</sup> مورد توجه

قرار گرفته است. در مطالعه حاضر به‌دنبال مداخله در هر دو گروه تمرین  $HIIT$  و  $HIIT+آویشن$ ، کاهش چشمگیری در درصد چربی بدن ایجاد شد. از آنجایی که هیچ اثر چشمگیری برای آویشن در کاهش چربی بدن ذکر نشد و کاهش درصد چربی بدن در گروه‌های ورزشی چه با آویشن و چه با پلاسیبو مشابه بود، می‌توان کاهش درصد چربی را تماماً به تمرینات  $HIIT$  نسبت داد. مورالس پالومو و همکاران (۲۰۱۷) اثرات مثبت تمرین تناوبی شدید را در کاهش وزن سریع مردان مبتلا به سندرم متابولیک نشان دادند (۱۹) که این یافته‌ها با نتایج مطالعه حاضر هم‌خوانی داشت.

<sup>۱</sup> medium-chain triglyceride

<sup>۲</sup> high intensity interval training

آدروپین به دنبال تمرینات تناوبی شدید و مصرف مکمل آویشن در دختران جوان کم‌تحرک گزارش نشد. اختلاف نتایج ممکن است به دلیل تفاوت جمعیت مورد مطالعه و پروتکل تمرینات HIIT باشد.

TNF- $\alpha$  یک سایتوکین التهابی است که کمتر در زمینه تمرینات ورزشی در سال‌های اخیر مورد بررسی قرار گرفته است. در مطالعه کونرادس (۲۰۰۲)، ترکیبی از تمرینات استقامتی و مقاومتی بر سطوح پلاسمایی TNF- $\alpha$  تأثیری نداشت (۱۱)، اما افزایش غلظت پلاسمایی و ادراری TNF- $\alpha$  پس از ورزش و تا ۷۲ ساعت پس از ورزش (۲۶) گزارش شده است. بعضی مطالعات قبلی گزارش کرده‌اند که سطح TNF- $\alpha$  پس از فعالیت‌های بدنی و تمرینات، کاهش می‌یابد (۴)، بنابراین ناهمگنی زیادی در نتایج مطالعات گذشته وجود دارد. نکته قابل‌توجه این است که این عدم یکپارچگی نتایج در مطالعه حاضر نیز مشاهده شده است؛ به طوری که در گروهی که تنها تمرینات ورزشی انجام داده بودند، سطح TNF- $\alpha$  افزایش معنی‌داری پیدا کرده بود، اما در گروهی که همراه تمرینات HIIT، مکمل آویشن نیز مصرف کرده بودند، کاهش چشمگیر سطح TNF- $\alpha$  گزارش شد. در توجیه اثر تمرینات بدون مصرف مکمل بر افزایش سطح TNF- $\alpha$  می‌توان گفت که ورزش در حالت حاد می‌تواند سطح سایتوکین‌های پیش‌التهابی را افزایش دهد. از طرفی نیز نشان داده شده است که زمینه ورزشی می‌تواند بر تغییرات سطح TNF- $\alpha$  تأثیر بگذارد (۲۷). باین‌حال یافته دیگر که موجب تنوع نتایج شده بود، اثر قابل توجه مصرف مکمل آویشن بر کاهش سطح سرمی TNF- $\alpha$  بود. در واقع مطالعات قبلی نشان داده‌اند که آویشن دارای اثرات ضدالتهابی می‌باشد که از طریق مکانیسم‌هایی که هنوز به خوبی شناسایی نشده‌اند، موجب کاهش سطح سایتوکین‌های پیش‌التهابی و تعدیل ایمنی می‌شود. مطالعه هورواس و همکاران (۲۰۲۱) نشان داد که مصرف روغن‌های ضروری آویشن موجب کاهش چشمگیر ترشح TNF- $\alpha$  در التهاب‌های عصبی می‌شود (۲۸).

مرور نظام‌مند ادولس و همکاران (۲۰۱۷) در مورد اثرات تمرین تناوبی شدید بر روی کودکان و نوجوانان، شواهد ضعیفی از تأثیر تمرین‌های HIIT بر BMI درصد چربی بدن نشان دادند (۲۰). با این حال مطالعه راکیل و همکاران (۲۰۱۶) تأثیر قابل‌توجهی بر بهبود درصد چربی بدن در نوجوانان پس از ۳ ماه مداخله HIIT گزارش کردند (۲۱) که این یافته‌ها نیز هم‌جهت با نتایج مطالعه حاضر بود.

از خواص آویشن می‌توان به خواص ضدتهوع، آنتی-اکسیدانی، ضداسپاسم، سداتیو و ضد میکروبی اشاره کرد. برخی مطالعات اثر مکمل آویشن به همراه تمرینات ورزشی از جمله HIIT بر روی بهبود پروفایل لیپیدی و افزایش HDL سرم را نشان داده‌اند، اما هیچ مطالعه‌ای اثر این مکمل را بر کاهش وزن یا درصد چربی بدن تأیید نکرده است (۲۲). با توجه به اینکه مطالعات ذکر شده هم مشابه با مطالعه حاضر نهایتاً تأثیر ۸ هفته‌ای را بررسی کرده بودند، نمی‌توان اثر آویشن بر کاهش وزن را به کلی رد کرد، اما می‌توان بیان کرد که تأثیر آویشن در کوتاه‌مدت چشمگیر نیست و حتی باعث تقویت تأثیر تمرینات HIIT بر کاهش درصد چربی هم نمی‌گردد.

آدروپین، هورمون متابولیکی جدیدی است که در تنظیم متابولیسم لیپیدی سهم دارد. این هورمون هومئوستاز چربی را با کدگذاری ژن وابسته به هومئوستاز انرژی تنظیم می‌کند. در مطالعات اولیه، بیش‌بینانی آدروپین چاقی ناشی از رژیم غذایی، مقاومت انسولین و تحمل گلوکز را در موش‌ها بهبود داد (۲۳). با وجود این، در مطالعات بعدی محققان بیان کردند آدروپین تنظیم‌کننده جدیدی در عملکرد اندوتلیالی است. به دلیل ارتباط قوی بین عملکرد عروقی و حساسیت انسولینی، آنها فرض کردند که آدروپین ممکن است اثر مستقیمی بر اندوتلیوم بگذارد (۲۴). عباسیان و همکاران (۲۰۲۲) در یک مطالعه بر روی مردان دارای اضافه وزن نشان دادند که ۸ هفته تمرین تناوبی شدید موجب افزایش چشمگیر سطح آدروپین می‌شود (۲۵) که این یافته‌ها با نتایج مطالعه حاضر همخوانی نداشت. در مطالعه حاضر افزایشی در سطح



از جمله محدودیت‌های این تحقیق، عدم اندازه‌گیری هورمون‌های استرسی، شرایط روانی، سایر شاخص‌های التهابی و ضدالتهابی بود. حجم نمونه مورد مطالعه با وجود اینکه از نظر آماری کافی بود، اما برای دستیابی به یک نتیجه قابل اعتماد، به حجم نمونه گسترده‌تر و زمان طولانی‌تر نیاز است. بنابراین یکی از محدودیت‌های مطالعه حاضر، حجم نمونه نسبتاً کوچک مطالعه بود. محدودیت دیگر، عدم امکان کنترل بیماران از نظر رژیم غذایی بود که با وجود ارائه توصیه‌ها، امکان راستی آزمایی وجود نداشت. بنابراین پیشنهاد می‌شود در مطالعات آتی حجم نمونه گسترده‌تری مورد استفاده قرار گیرد. همچنین اضافه کردن سایر رویکردهای تمرینی به پژوهش و مقایسه آن‌ها با نتایج تمرینات HIIT می‌تواند تأثیر نوع فعالیت فیزیکی بر شاخص‌های سرمی را مشخص کند.

### نتیجه‌گیری

تمرینات HIIT موجب کاهش درصد چربی بدن دختران جوان کم‌تحرک شد. به‌طور کلی به‌نظر می‌رسد انجام تمرینات HIIT موجب افزایش سطح  $TNF-\alpha$  و مصرف مکمل آویشن، موجب کاهش سطح این سیتوکین می‌شود و در مواردی که همزمان مورد استفاده قرار گیرند، باز هم اثر آویشن قوی‌تر است. با این حال، کاهش BMI تنها به واسطه تمرینات HIIT مشاهده شد و مصرف آویشن تأثیر قابل‌توجهی بر آن نداشت. سطح آدروپین تحت تأثیر تمرینات یا مصرف مکمل آویشن قرار نگرفت. البته باید توجه کرد که ممکن است اثر تمرین HIIT بر سطوح  $TNF-\alpha$  ناشی از زمان ارزیابی پس‌آزمون باشد. ممکن است شدت تمرینات به واسطه نوع تمرین و ریکاوری محدود (۴۸ ساعت) تا نمونه‌گیری باعث افزایش سطوح  $TNF-\alpha$  در گروه

تمرین شده باشد و نمی‌توان آن را در بلندمدت تعمیم داد.

### تشکر و قدردانی

این مطالعه مستخرج از رساله دوره دکتری تخصصی فیزیولوژی ورزشی به شماره ۱۵۷۰۴۸۵۰۵۶۹۷۷۰۱۱۴۷۰۱۶۱۶۲۷۴۱۱۹۶ می‌باشد. بدین‌وسیله از حمایت معاونت پژوهش دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال و پزشک ناظر بر پروژه، تشکر و قدردانی می‌شود.

### مشارکت نویسندگان

همه نویسندگان در نگارش اولیه مقاله یا بازنگری آن سهیم بودند و همه با تأیید نهایی مقاله حاضر، مسئولیت دقت و صحت مطالب مندرج در آن را می‌پذیرند.

### تضاد منافع

نویسندگان تصریح می‌کنند که هیچ‌گونه تضاد منافی در مطالعه حاضر وجود ندارد.

### حامی مالی

این پژوهش هیچ‌گونه حامی مالی نداشته است و برگرفته از رساله دکتری دانشجوی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال می‌باشد.

### ملاحظات اخلاقی

قبل از اجرای این پژوهش، کد اخلاق با شناسه IR.IAU.TNB.REC.1402.091 از کمیته اخلاق دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال دریافت شده است و برای انجام پژوهش، تمامی افراد شرکت‌کننده فرم رضایت آگاهانه در پژوهش را تکمیل کردند.

1. Bueno-Antequera J, Munguía-Izquierdo D. Physical Inactivity, Sedentarism, and Low Fitness: A Worldwide Pandemic for Public Health. In *Integrated Science of Global Epidemics 2023*:429-447. Cham: Springer International Publishing.
2. Paroi S, Hasanat MA, Roy BK. Study on the sedentary lifestyle of adolescents in Khulna city. *Mediscope* 2022; 9(2):68-74.
3. Ali II, D'Souza C, Singh J, Adeghate E. Adropin's role in energy homeostasis and metabolic disorders. *International journal of molecular sciences* 2022; 23(15):8318.
4. Jahromi AS, Zar A, Ahmadi F, Krusturup P, Ebrahim K, Hovanloo F, et al. Effects of endurance training on the serum levels of tumour necrosis factor- $\alpha$  and interferon- $\gamma$  in sedentary men. *Immune network* 2014; 14(5):255-9.
5. Ramezankhani A, Soori R, Ravasi A, Akbarnejad A. An Investigation of the Effects of Long-Term Exercise on Serum Adropin Levels and Improvement of HOMA-IR in Obese Sedentary Women. *Journal of Sport Biosciences* 2019; 11(3):239-51.
6. Zhang H, Chen N. Adropin as an indicator of T2DM and its complications. *Food Science and Human Wellness* 2022; 11(6):1455-63.
7. Gökbel H, Okudan N, Gül I, Belviranlı M, Gergerlioglu HS, BaSara MK. Effects of repeated bouts of supramaximal exercise on plasma adiponectin, interleukin-6, and tumor necrosis factor- $\alpha$  levels in sedentary men. *The Journal of Strength & Conditioning Research* 2012; 26(6):1675-9.
8. Vijayaraghava A, Doreswamy V. Exercise and the cytokines-interleukin-6 (IL-6) and tumor necrosis factor-alpha (TNF-alpha): A review: Exercise and the cytokines, IL-6, TNF-alpha. *Annals of Medical Physiology* 2017; 1(1):3-8.
9. Azamian Jazi A, Moradi Sarteshnizi E, Fathi M, Azamian Jazi Z. Elastic band resistance training increases adropin and ameliorates some cardiometabolic risk factors in elderly women: A quasi-experimental study. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation* 2022; 14(1):178.
10. Osali A, Eskandari M. The Effect of three months aerobic exercise with moderate intensity on serum BDNF and TNF- $\alpha$  in women with metabolic syndrome. *medical journal of mashhad university of medical sciences* 2016; 59(4):242-51.
11. Conraads VM, Beckers P, Bosmans J, De Clerck LS, Stevens WJ, Vrints CJ, et al. Combined endurance/resistance training reduces plasma TNF- $\alpha$  receptor levels in patients with chronic heart failure and coronary artery disease. *European heart journal* 2002; 23(23):1854-60.
12. Sugama K, Suzuki K, Yoshitani K, Shiraishi K, Kometani T. Urinary excretion of cytokines versus their plasma levels after endurance exercise. *Exercise immunology review* 2013; 19.
13. Hammoudi Halat D, Krayem M, Khaled S, Younes S. A focused insight into thyme: Biological, chemical, and therapeutic properties of an indigenous Mediterranean herb. *Nutrients* 2022; 14(10):2104.
14. Vahdat H, Mombini H, Eslami Farsani M, Ab Abzadeh S, Barzegar H. Effect of High-Intensity Interval Training (HIIT) on the levels of Irisin and interleukin-10 in overweight men. *Qom University of Medical Sciences Journal* 2018; 12(2):35-44.
15. Jackson AS, Pollock ML. Practical assessment of body composition. *The Physician and sportsmedicine* 1985; 13(5):76-90.
16. Jokar M, Sherafati Moghadam M, Daryanoosh F. The effect of a period of high-intensity interval training on the content of AMPK and PGC-1 $\alpha$  proteins in the heart muscle tissue of rats with type 2 diabetes. *Daneshvar Medicine* 2021; 29(1):23-34.
17. Eskandar Pour F, Tofighi A, Tolouei Azar J. Effects of eight-weeks of circuit resistance training with Thyme supplementation on serum FGF-21 in overweight menopausal women. *Journal of Applied Health Studies in Sport Physiology* 2018; 5(2):20-7.
18. Tolouei Azar J, Saberi Y, Tofighi A, Ghorbanian B. Effects of 10 weeks of continuous aerobic training and Sesamin supplementation on serum levels of Interleukin-6 and Interleukin-1 Beta in trained men. *Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport* 2020; 8(16):8-19.
19. Morales-Palomo F, Ramirez-Jimenez M, Ortega JF, Pallares JG, Mora-Rodriguez R. Acute hypotension after high-intensity interval exercise in metabolic syndrome patients. *International Journal of Sports Medicine* 2017; 38(07):560-7.
20. Eddolls WT, McNarry MA, Stratton G, Winn CO, Mackintosh KA. High-intensity interval training interventions in children and adolescents: a systematic review. *Sports medicine* 2017; 47:2363-74.
21. Racil G, Coquart JB, Elmontassar W, Haddad M, Goebel R, Chaouachi A, et al. Greater effects of high-compared with moderate-intensity interval training on cardio-metabolic variables, blood leptin concentration and ratings of perceived exertion in obese adolescent females. *Biology of sport* 2016; 33(2):145.
22. Ghaedi H, Hosseini SA, Jaber H. Effect of 8 Weeks of Resistance Exercise Combined with Shirazi Thyme Supplementation on Plasma Levels of INF- $\gamma$  and TNF-alpha in Men With Non-Alcoholic Fatty Liver. *Complementary Medicine Journal* 2021; 11(3):256-67.
23. Celik E, Yilmaz E, Celik O, Ulas M, Turkcuoglu I, Karaer A, et al. Maternal and fetal adropin levels in gestational diabetes mellitus. *Journal of perinatal medicine* 2013; 41(4):375-80.

24. Lovren F, Pan Y, Quan A, Singh KK, Shukla PC, Gupta M, et al. Adropin is a novel regulator of endothelial function. *Circulation* 2010; 122(11\_suppl\_1):S185-92.
25. Abbasian S, Ravasi AA, Soori R, Aydin S, Choobineh S, Aydin S. High-intensity interval training ameliorates endothelial dysfunction through adropin, nitric oxide, MR-proADM, and copeptin changes in overweight subjects. *Hormones* 2022; 21(4):707-17.
26. Pedersen BK, Febbraio M. Muscle-derived interleukin-6—a possible link between skeletal muscle, adipose tissue, liver, and brain. *Brain, behavior, and immunity* 2005; 19(5):371-6.
27. Rosa JS, Heydari S, Oliver SR, Flores RL, Pontello AM, Ibardolaza M, et al. Inflammatory cytokine profiles during exercise in obese, diabetic, and healthy children. *Journal of clinical research in pediatric endocrinology* 2011; 3(3):115-21.
28. Horváth G, Horváth A, Reichert G, Böszörményi A, Sipos K, Pandur E. Three chemotypes of thyme (*Thymus vulgaris* L.) essential oil and their main compounds affect differently the IL-6 and TNF $\alpha$  cytokine secretions of BV-2 microglia by modulating the NF- $\kappa$ B and C/EBP $\beta$  signalling pathways. *BMC Complementary Medicine and Therapies* 2021; 21(1):148.

# The Effect of High-Intensity Interval Training and Thyme Supplementation on the Serum Levels Adropin and Tumour Necrosis Factor alpha in Sedentary Young Girls: A Quasi-Experimental Study

Zahra Mohseni<sup>1</sup>, Bahram Abedi<sup>2\*</sup>, Yaser Kazemzadeh<sup>3</sup>

1. PhD Student, Department of Sports Physiology, Tehran North Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
2. Professor, Department of Exercise Physiology, Tehran North Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
3. Assistant Professor, Department of Sports Physiology, Islamshahr Branch, Islamic Azad University, Islamshahr, Iran.

Received: Apr 28, 2024

Accepted: Jul 29, 2024

## Abstract

**Introduction:** Inactivity and sedentary are of the most important health problems that can affect serum proteins. The present research was conducted with aim to investigate the effect of eight weeks of high-intensity interval training (HIIT) along with the consumption of thyme supplementation on the serum levels of adropin and Tumour Necrosis Factor alpha (TNF- $\alpha$ ) in sedentary young girls.

**Methods:** In this quasi-experimental study conducted in 2023, 48 sedentary young girls with mean age of  $20.00 \pm 1.61$  years were randomly divided into four groups: HIIT, thyme, HIIT+thyme and control. Venous blood was taken in the pre-test and post-test stages. Serum levels of adropin and TNF- $\alpha$  were analyzed using specific ELISA kits. The data was analyzed by SPSS statistical software (version 22) using ANOVA and paired t tests.  $P < 0.05$  was considered statistically significant.

**Results:** There was no significant difference between the studied groups in the serum level of adropin before the test ( $P=0.501$ ) and after the test ( $P=0.732$ ), and the changes in adropin were not significant in the studied groups ( $P > 0.05$ ). A significant decrease in TNF- $\alpha$  values was observed in the thyme ( $P=0.001$ ) and HIIT + thyme groups ( $P=0.014$ ) after the interventions, while a significant increase in TNF- $\alpha$  values was observed in the HIIT group ( $P=0.007$ ).

**Conclusion:** Performing HIIT exercises increases TNF- $\alpha$  levels and consuming thyme supplements decreases it and in cases where they are used at the same time, the effect of thyme is still stronger. Adropin levels were not affected by exercise or thyme supplementation.

**Keywords:** Adropin, High-intensity interval training, Sedentary, Thyme, TNF- $\alpha$

► Please cite this article as:

Mohseni Z, Abedi B, Kazemzadeh Y. The Effect of High-Intensity Interval Training and Thyme Supplementation on the Serum Levels Adropin and Tumour Necrosis Factor alpha in Sedentary Young Girls: A Quasi-Experimental Study. *Iran J Obstet Gynecol Infertil* 2024; 27(5):20-31. DOI: 10.22038/ijogi.2024.79285.6087